

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. August 2005 (11.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/073524 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F01N 3/08**,
3/025, 3/20, B01F 3/04, 5/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002556

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. November 2004 (19.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 004 738.3 30. Januar 2004 (30.01.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

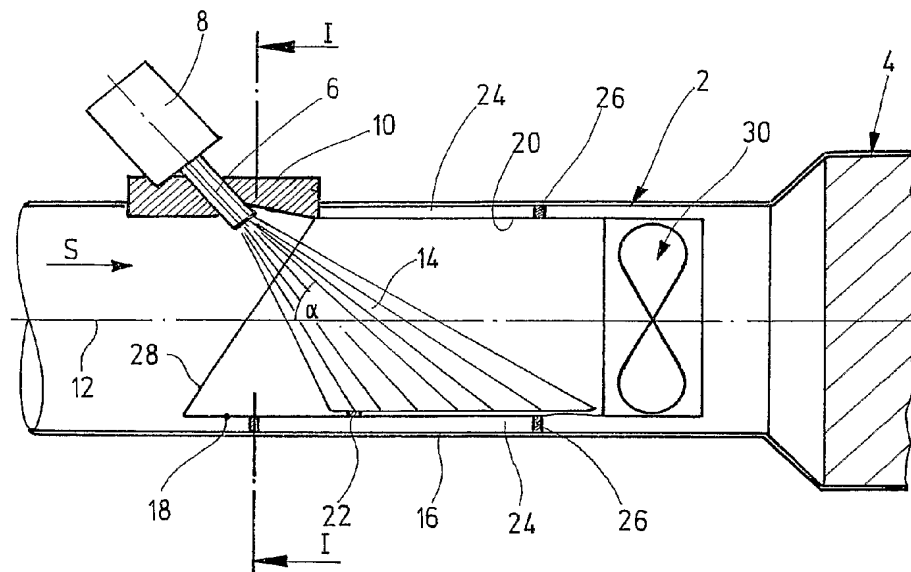
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MEINGAST, Ul-
rich** [DE/DE]; Weilimdorfer Str. 120, 70469 Stuttgart
(DE). **DEHN, Johannes** [DE/CN]; Suzhou Industrial
Park, 21502 Suzhou (CN). **EGGERT, Torsten** [DE/DE];
Richthofenstr. 13, 70839 Gerlingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR POST TREATING WASTE GAS OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR NACHBEHANDLUNG EINES ABGASES EINER VERBREN-
NUNGSMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a method and to a device for post treating waste gas of an internal combustion engine. According to the invention, a substance which is to be mixed with the waste gas is sprayed in dosed amounts into a waste gas line (2) through which the waste gas flows. The substance is sprayed onto a baffle plate (18) which is arranged inside the waste gas line (2).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/073524 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Nachbehandlung eines Abgases einer Verbrennungsmaschine, wobei eine mit dem Abgas zu mischende Substanz in dosierten Mengen in eine vom Abgas durchströmte Abgasleitung (2) eingesprüht wird. Es wird vorgeschlagen, dass die Substanz auf ein innerhalb der Abgasleitung (2) angeordnetes Prallblech (18) gesprüht wird.

5

Verfahren und Vorrichtung zur Nachbehandlung eines Abgases einer Verbrennungsmaschine.

- 10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Nachbehandlung eines Abgases einer Verbrennungsmaschine mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 4 angegebenen Merkmalen.

Stand der Technik

15

Vorrichtungen der eingangs genannten Art, mit denen eine mit dem Abgas einer Verbrennungsmaschine zu mischende Substanz in dosierten Mengen in eine vom Abgas durchströmte Abgasleitung gesprüht wird, sind zu zwei verschiedenen Zwecken bekannt.

20

- Zum einen wird eine Harnstoff-Wasser-Lösung (HWL) in das Abgas von Dieselmotoren eingedüst, um den Anteil der Stickoxide (NO_x) im Abgas zu vermindern. Der Harnstoff der eingedüsten Lösung wird hier in der Abgasleitung selbst oder in einem ggf. in der Abgasleitung angeordneten Hydrolysekatalysator zu Ammoniak (NH_3) umgesetzt, das in einem nachgeschalteten SCR-Katalysator die Stickoxide (NO_x) unter Bildung von Stickstoff (N_2) und Wasser (H_2O) reduziert. Die Zufuhr der Harnstoff-Wasser-Lösung erfolgt entweder mit Luftunterstützung durch ein in den Abgasstrom ragendes Dosierrohr oder
- 25
- 30 mittels eines gekühlten Einspritzventils. In beiden Fällen lässt sich

- 2 -

insbesondere bei geringen Abgasgeschwindigkeiten nicht vermeiden, dass ein Teil der Harnstoff-Wasser-Lösung auf die Wand der Abgasleitung trifft, was dort insbesondere bei niedrigen Abgas- oder Wandtemperaturen zur Bildung von Ablagerungen von Harnstoff oder Harnstoffreaktionsprodukten führt. In diesen Ablagerungen werden Harnstoff oder Harnstoffreaktionsprodukte gespeichert, die zu einem späteren Zeitpunkt in unerwünschter Weise wieder freigesetzt werden können und insbesondere bei einer transienten Betriebsweise des Motors einen reibungslosen optimierten Entstickungsprozess beeinträchtigen können. Die Ablagerung können außerdem zu einer Erhöhung des Strömungswiderstands der Abgasleitung und damit zu einer Beeinträchtigung der Abgasströmung führen.

Zum anderen wird zur nachmotorischen Erwärmung von Abgas von Verbrennungsmotoren Kraftstoff in das Abgas eingespritzt, um die zur Regeneration eines nachgeschalteten NO_x-Katalysators oder Dieselpartikelfilters (DPF) erforderlichen Abgastemperaturen zu erreichen. Der Kraftstoff wird hier zumeist gezielt auf einen Wandabschnitt der Abgasleitung gespritzt, um den Kraftstoff durch den Kontakt mit der aufgeheizten Leitungswand schneller als allein durch Zufuhr in das heiße Abgas zu verdampfen. Da jedoch die Abgasleitung u.a. durch den Fahrtwind des Kraftfahrzeugs mehr oder weniger stark abgekühlt wird, kann nicht immer gewährleistet werden, dass die Wandtemperatur der Abgasleitung über den Siedetemperaturen der höhermolekularen Bestandteile der verwendeten handelsüblichen Kraftstoffe liegt.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den im Anspruch 1 bzw. 4 genannten Merkmalen bieten demgegenüber den Vorteil, dass die Temperatur des innerhalb der Abgasleitung angebrachten Prallblechs wegen geringerer Wärmeverluste im Allgemeinen höher als diejenige einer benachbarten Wand der Abgasleitung ist. Dies bewirkt auch eine schnellere Aufheizung der in den Abgasstrom gesprühten Substanz beim Auftreffen auf das in Sprühhinrichtung der Sprüheinrichtung angeordnete Prallblech bzw. dessen der Sprüheinrichtung gegenüberliegende Prallfläche.

10

Bei einem Einsatz des Verfahrens und der Vorrichtung zur Eindüsung eines flüssigen oder festen Reduktionsmittels in den Abgasstrom hat sich gezeigt, dass diese beschleunigte Aufheizung des Reduktionsmittels und die im Falle eines SCR-Prozesses dadurch bewirkte schnellere Umsetzung des Harnstoffs in seine Folgeprodukte zu einer Verminderung der Ablagerungen in der Abgasleitung führt, wodurch eine unerwünschte Speicherung von Reduktionsmittel in derartigen Ablagerungen vermieden und eine Verbesserung der Dynamik und Umsätze bei Abgastests erreicht werden kann, bei denen insbesondere in USA und Japan viele Betriebspunkte im Bereich geringer Abgastemperaturen $< 250^{\circ}\text{C}$ liegen.

15

20

Bei einem Einsatz des Verfahrens und der Vorrichtung zur nachmotorischen Verbrennung durch Kraftstoffeinspritzung in das Abgas führt die beschleunigte Aufheizung des Kraftstoffs zu einer schnelleren Verdampfung und damit zu einer Beschleunigung der exothermen Oxidation des Kraftstoffs, durch die das Abgas zur Regeneration des Katalysators bzw. zum Abbrennen des Dieselpartikelfilters aufgeheizt wird. Zwecks weiterer Beschleunigung der Verdampfung kann es dabei von Vorteil sein, eine dünne Beschichtung aus einem

25

30

porösen keramischen Werkstoff, einer Metallwolle oder einem anderen geeigneten Material auf das Prallblech aufzubringen, womit sich der Flächeninhalt der Prallfläche vergrößern lässt.

- 5 Allgemein gesprochen kann durch das erfindungsgemäße Prallblech die Geschwindigkeit eines Stoffumsatzes bzw. einer Änderung des Aggregatzustands der in den Abgasstrom zugeführten Substanz erhöht werden, was bei der nachfolgenden Abgasbehandlung häufig von Vorteil ist.

10

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Prallblech eine geringe Wärmekapazität aufweist, so dass es sich infolge seiner geringen thermischen Trägheit sehr schnell auf die Temperatur des Abgases aufheizt, und dass das Prallblech zur Befestigung in der Abgasleitung durch schlecht wärmeleitende Verbindungselemente mit deren Wand verbunden ist, so dass bei höheren Fahrgeschwindigkeiten und einer durch den Fahrtwind verursachten stärkeren Abkühlung der Wand nur wenig Wärme vom Prallblech an diese abgeführt wird.

15

20

Um die Vermischung der vom Prallblech abdampfenden Substanz mit dem am Prallblech vorbeiströmenden Abgas zu verbessern, sieht eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung vor, dass das Abgas in Strömungsrichtung hinter dem Prallblech verwirbelt wird, vorzugsweise durch einen in Strömungsrichtung hinter der Prallfläche angeordneten statischen Mischer, der die Turbulenz des Abgasstroms hinter der Prallfläche verstärkt und somit dort für eine verbesserte Durchmischung des Abgasstroms sorgt.

25

Um für eine sichere Befestigung und eine definierte Lage des Prallblechs im Auspuffrohr und in Bezug zur Sprüheinrichtung zu sorgen, ist das Prallblech vorzugsweise derart röhrenförmig gebogen, dass es in einem geringen Abstand von der Wand der Abgasleitung koaxial in dieser montiert werden kann, und weist ein abgeschrägtes Stirnende auf, durch das die Substanz aus einer unter einem spitzen Winkel zur Strömungsrichtung des Abgases ausgerichteten Sprühdüse der Sprüheinrichtung auf eine der Sprühdüse gegenüberliegende Prallfläche auf der Innenseite des Prallblechs gesprüht werden kann.

Um eine kostengünstige Herstellung der Vorrichtung zu ermöglichen, wird das Prallblech bevorzugt zusammen mit den zur Befestigung in der Abgasleitung dienenden Verbindungselementen und zusammen mit dem zur Verwirbelung des Abgases dienenden statischen Mischer, soweit vorgesehen, als Stanz- und Biegeteil aus dünnem Metallblech geformt, das zur Vermeidung von Korrosion zum Beispiel aus nichtrostendem Stahl bestehen kann.

Die Erfindung wird nachfolgend in zwei Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Längsschnittansicht eines Teils eines Kraftfahrzeugauspuffrohrs mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Figur 2 eine Querschnittsansicht entlang der Linie II-II der Figur 1;

Figur 3 eine Längsschnittansicht eines Teils eines Kraftfahrzeugauspuffrohrs mit einer abgewandelten erfindungsgemäßen Vorrichtung;

5 Figur 4 eine Querschnittsansicht entlang der Linie IV-IV der Figur 3;

Figur 5 eine Abwicklung eines Prallblechs der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus Figur 3 und 4.

10

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Figur 1 zeigt einen kurzen Abschnitt eines Abgas- oder Auspuffrohrs 2 eines Kraftfahrzeugs mit Dieselmotor zwischen dem letzteren (nicht dargestellt) und einem an der rechten Seite der Figur 1 noch teilweise dargestellten Katalysator 4, in welchem im Auspuffabgas enthaltene Stickoxide (NO_x) durch Umsetzung mit Ammoniak (NH_3) unter Bildung von Stickstoff (N_2) und Wasser (H_2O) reduziert werden.

20 Zur Erzeugung des Ammoniaks, das zur Reduktion der Stickoxide im Katalysator 4 benötigt wird, wird in Strömungsrichtung vor dem Katalysator 4 in an sich bekannter Weise eine Harnstoff-Wasser-Lösung durch eine Sprühdüse 6 eines gekühlten Einspritz- oder Dosierventils 8 in das durch das Auspuffrohr 2 strömende Abgas gesprüht. Die
25 Sprühdüse 6 wird von einem Adapter 10 gehalten, der in die zylindrische Wand des Auspuffrohrs 2 eingesetzt ist, und ist gegenüber der Längsachse 12 des Auspuffrohrs 2 geneigt, so dass ein aus der Sprühdüse 6 austretender konvergierender Sprühstrahl oder Sprüh-

- 7 -

nebel 14 unter einem spitzen Winkel α zur Strömungsrichtung (Pfeil S) des Abgases in das Auspuffrohr 2 eintritt.

Um zu verhindern, dass der Sprühstrahl oder Sprühnebel 14 auf einen der Sprühdüse 6 gegenüberliegenden Abschnitt der während der Fahrt des Kraftfahrzeugs durch den Fahrtwind gekühlten Wand 16 des Auspuffrohrs 2 trifft, ist unmittelbar hinter der Sprühdüse 6 ein dünnes Prallblech 18 innerhalb des Auspuffrohrs 2 angebracht, das mit einem in Richtung der Sprühdüse 6 weisenden Teil seiner Innenseite 20 eine Prallfläche 22 für die bis zum Prallblech 18 gelangenden Tröpfchen des Sprühstrahls oder Sprühnebels 14 bildet.

Das Prallblech 18 besteht aus einem röhrenförmig gebogenen Metallblech das koaxial in das im Querschnitt kreisförmige Auspuffrohr 2 eingesetzt ist und einen im Vergleich zum Durchmesser des Auspuffrohrs 2 etwas kleineren Durchmesser aufweist, so dass zwischen der Wand 16 des Auspuffrohrs 2 und der Außenseite des Prallblechs 18 ein Ringspalt 24 mit einer Spaltweite von einigen Millimetern frei bleibt. Zur Befestigung des Prallblechs 18 dienen mehrere den Ringspalt 24 überbrückende Distanzfüße 26 aus einem schlecht wärmeleitenden Material, um die Wärmeabfuhr von dem vom heißen Abgas umströmten Prallblech 18 auf die vom Fahrtwind gekühlte Wand 16 des Auspuffrohrs 2 zu minimieren.

Das in Strömungsrichtung vordere, zur Sprühdüse 6 benachbarte Stirnende 28 des röhrenförmigen Prallblechs 18 ist abgeschrägt, wobei der längere Wandabschnitt mit der Prallfläche 22 der Sprühdüse 6 gegenüberliegt, so dass der aus der Sprühdüse 6 austretende Sprühstrahl oder Sprühnebel 14 durch das abgeschrägte Stirnende

28 des röhrenförmigen Prallblechs 18 hindurch auf die Prallfläche 22 trifft und diese mit der Harnstoff-Wasser-Lösung benetzt.

Die Materialstärke des Prallblechs 18 ist verhältnismäßig gering, d.h.
5 geringer als die Stärke der Wand 16 des Auspuffrohrs 2, so dass es sich infolge seiner geringen Wärmekapazität und der schlechten Wärmeleitung der Distanzfüße 28 sehr schnell auf die Temperatur der heißen Auspuffgase aufheizt und anders als die von außen gekühlte Wand des Auspuffrohrs 2 diese Temperatur auch beibehält.
10 Somit heizt sich auch die auf die Prallfläche 22 auftreffende Harnstoff-Wasser-Lösung schnell auf und dampft von der Prallfläche 22 ab, so dass sich selbst bei geringen Abgasgeschwindigkeiten und/oder niedrigen Abgastemperaturen hinter der Prallfläche 22 keine Ablagerungen von Harnstoff oder Reaktionsprodukten des Harnstoffs im Auspuffrohr 2 oder am Prallblech 18 bilden.
15

Wegen der geringen Materialstärke des Prallblechs 18 wird der Strömungswiderstand im Auspuffrohr 2 durch den Einbau des Prallblechs 18 nicht wesentlich vergrößert.
20

Um für eine bessere Durchmischung des von der Prallfläche 22 abgedampften Reduktionsmittels mit den Auspuffabgasen zu sorgen, kann fakultativ hinter der Prallfläche 22 ein in Figur 1 schematisch als Leitschaufel dargestellter statischer Mischer 30 angeordnet werden,
25 der für eine intensive Verwirbelung des Reduktionsmittels mit dem Auspuffabgas sorgt.

Die Figuren 3 bis 5 zeigen ein ähnliches Prallblech 18, das jedoch bei einer nachmotorischen Erwärmung eines Auspuffabgases
30 zwecks Regeneration eines NO_x-Speicherkatalysators oder eines

Dieselpartikelfilters (nicht dargestellt) eingesetzt wird, wobei an Stelle der Harnstoff-Wasser-Lösung eine dosierte Menge Kraftstoff durch die Sprühdüse 6 in das Auspuffrohr 2 eingespritzt wird.

- 5 Das Prallblech 18 ist hier auf einem der Sprühdüse 6 zugewandten Teil seiner Innenseite 20 mit einer Beschichtung aus Metallwolle 31 versehen, durch die der Flächeninhalt dieser vom Sprühstrahl oder Sprühnebel 14 benetzten Prallfläche 22 vergrößert wird.
- 10 Außerdem ist der statische Mischer 30 hier einstückig mit dem Prallblech 18 ausgebildet, wobei er aus einem in Form eines Kreissektors 32 über den hinteren Rand eines Blechzuschnitts 34 des Prallblechs 18 überstehenden und durch eine dünne Materialbrücke 36 mit dem
- 15 Zuschnitt 34 verbundenen Teil 32 des Blechs besteht, wie in Figur 5 dargestellt, der nach dem Biegen des Zuschnitts 34 zu einer Röhre nach innen in die Röhre hinein gebogen wird, wie am besten in Figur 3 und 4 dargestellt. Der umgebogene und mit seiner Spitze 38 an der Innenseite 20 des röhrenförmigen Prallblechs 18 fixierte Teil 32 des Blechs sorgt für eine gute Verwirbelung des Auspuffabgases beim
- 20 Austritt aus dem Prallblech 18 und damit für eine gute Durchmischung dieses Abgases mit dem darin und auf der heißen Prallfläche 22 verdampften Kraftstoff. Auch die Distanzfüße 26 werden hier von Teilen des Prallblechs 18 gebildet, die in Form von schmalen Zungen über die beiden entgegengesetzten Stirnränder 40, 42 des Zuschnitts
- 25 34 überstehen.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Nachbehandlung eines Abgases einer Verbrennungsmaschine, bei dem eine mit dem Abgas zu mischende Substanz in dosierten Mengen in eine vom Abgas durchströmte Abgasleitung gesprüht wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Substanz auf ein innerhalb der Abgasleitung (2) angeordnetes Prallblech (18) gesprüht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Substanz durch eine Sprühdüse (6) in die Abgasleitung (2) und auf das in Sprühhichtung der Sprühdüse (6) angeordnete Prallblech (18) gesprüht wird.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abgas in Strömungsrichtung hinter dem Prallblech (18) verwirbelt wird.
4. Vorrichtung zur Nachbehandlung eines Abgases einer Verbrennungsmaschine, mit einer Einrichtung zum dosierten Einsprühen einer mit dem Abgas zu vermischenden Substanz in eine vom Abgas durchströmte Abgasleitung, **gekennzeichnet durch** ein innerhalb der Abgasleitung (2) in Sprühhichtung der Einrichtung (6, 8) angeordnetes Prallblech (18).

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Prallblech (18) eine geringe Wärmekapazität aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Prallblech (18) durch mindestens ein Verbindungselement (26) mit einer geringen thermischen Leitfähigkeit mit der Abgasleitung (2) verbunden ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Prallblech (18) eine Prallfläche (22) aufweist, die einer Sprühdüse (6) der Einrichtung (6,8) gegenüberliegt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Prallblech (18) mindestens im Bereich der Prallfläche (22) mit einer den Flächeninhalt der Oberfläche vergrößernden Beschichtung (31) versehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **gekennzeichnet durch** einen in Strömungsrichtung hinter der Prallfläche (22) angeordneten statischen Mischer (30).
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mischer (30) einstückig mit dem als Stanz- und Biegeteil hergestellten Prallblech (18) ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Prallblech (18) röhrenförmig ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Sprühdüse (6) der Einrichtung (6, 8) unter einem spitzen

- 12 -

Winkel (α) zur Strömungsrichtung (S) des Abgases ausgerichtet ist und die Substanz durch ein abgeschrägtes Stirnende (28) des Prallblechs (18) auf eine der Sprühdüse (6) gegenüberliegende Prallfläche (22) sprüht.

5

10

15

20

25

1 / 2

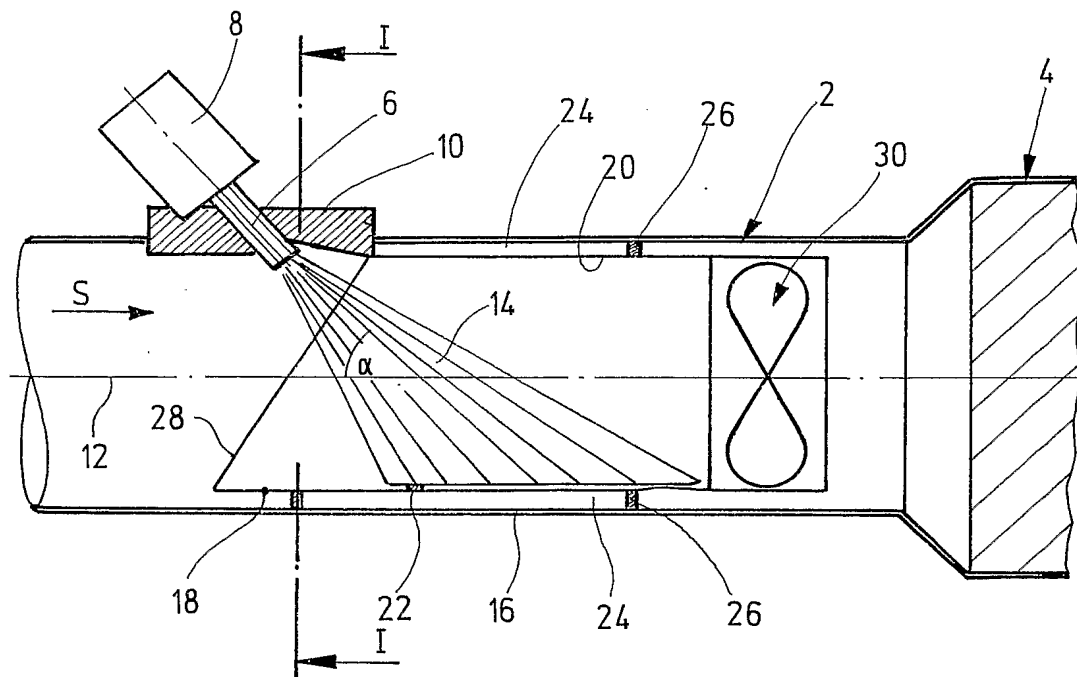


Fig.1

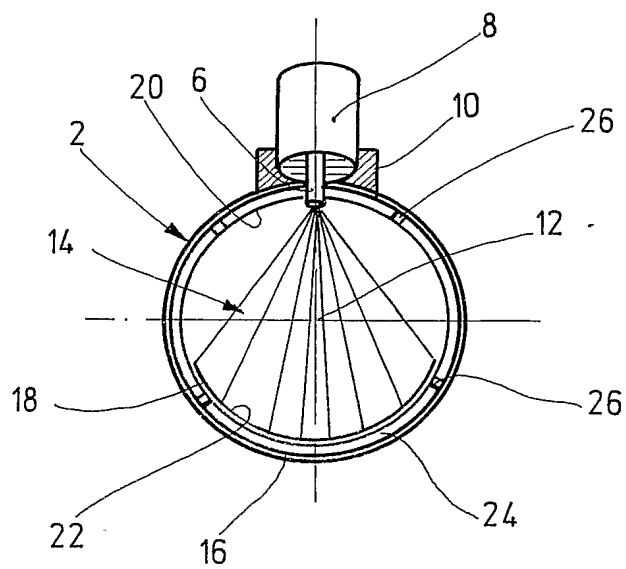


Fig.2

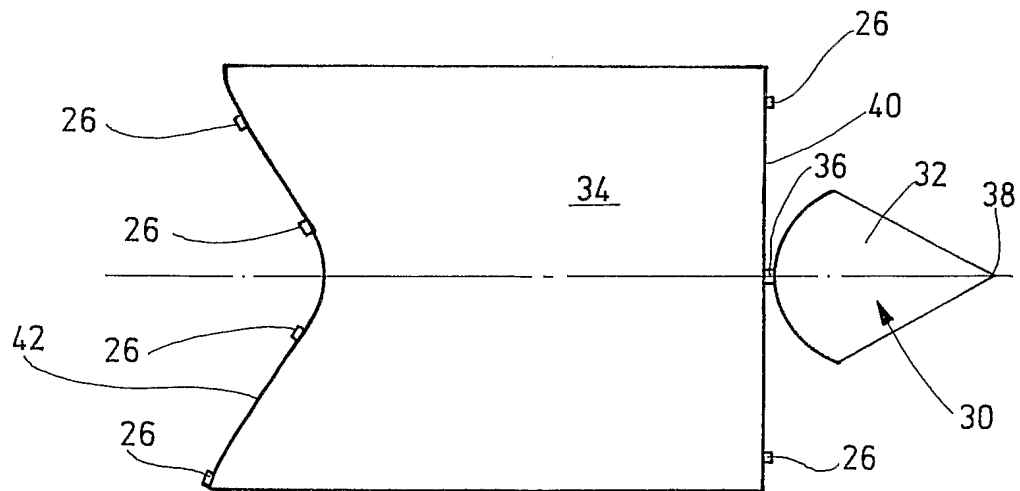
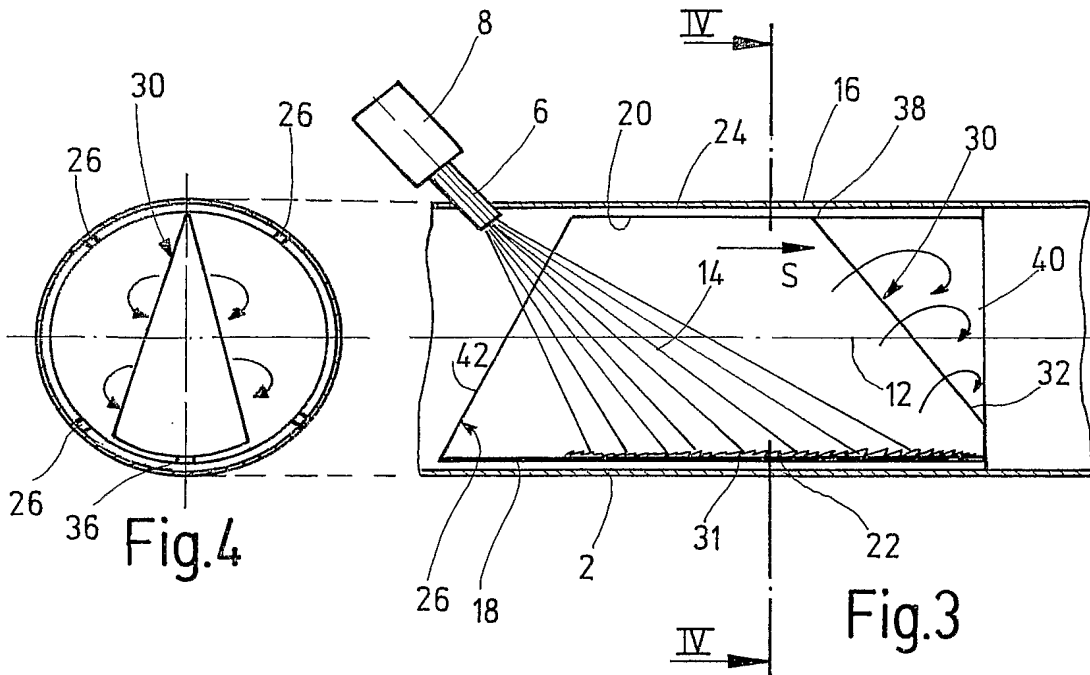


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F01N3/08 F01N3/025 F01N3/20 B01F3/04 B01F5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01N B01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 31 803 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 28 May 2003 (2003-05-28)	1-4,7
Y	paragraph '0006! - paragraph '0016!; figures 1,2,4a	9,11
Y	DE 199 34 413 A1 (SIEMENS AG) 25 January 2001 (2001-01-25) column 3, line 17 - column 4, line 37; figures 1-5	9,11
X	EP 0 555 746 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG; MAN NUTZFAHRZEUGE AKTIENGESELLSCHAFT) 18 August 1993 (1993-08-18) page 6, line 22 - line 53; figures 5-7	1,4,11
A	FR 2 384 206 A (SUATON MICHEL) 13 October 1978 (1978-10-13) the whole document	10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 March 2005

Date of mailing of the international search report

23/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nobre, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002556

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publlcation date
DE 10131803	A1	28-05-2003	WO	03004839 A1		16-01-2003
			EP	1404949 A1		07-04-2004
			JP	2004532954 T		28-10-2004
			US	2004237511 A1		02-12-2004
DE 19934413	A1	25-01-2001	WO	0107763 A1		01-02-2001
			EP	1206630 A1		22-05-2002
			JP	2003505638 T		12-02-2003
			US	2002162322 A1		07-11-2002
EP 0555746	A	18-08-1993	DE	4203807 A1		12-08-1993
			AT	157901 T		15-09-1997
			DE	59307293 D1		16-10-1997
			EP	0555746 A1		18-08-1993
FR 2384206	A	13-10-1978	CH	608587 A5		15-01-1979
			FR	2384206 A1		13-10-1978

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002556

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F01N3/08 F01N3/025 F01N3/20 B01F3/04 B01F5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F01N B01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 31 803 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 28. Mai 2003 (2003-05-28)	1-4, 7
Y	Absatz '0006! - Absatz '0016!; Abbildungen 1, 2, 4a	9, 11
Y	DE 199 34 413 A1 (SIEMENS AG) 25. Januar 2001 (2001-01-25) Spalte 3, Zeile 17 - Spalte 4, Zeile 37; Abbildungen 1-5	9, 11
X	EP 0 555 746 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG; MAN NUTZFAHRZEUGE AKTIENGESELLSCHAFT) 18. August 1993 (1993-08-18) Seite 6, Zeile 22 - Zeile 53; Abbildungen 5-7	1, 4, 11
A	FR 2 384 206 A (SUATON MICHEL) 13. Oktober 1978 (1978-10-13) das ganze Dokument	10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nobre, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002556

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10131803	A1	28-05-2003	WO 03004839 A1 16-01-2003
		EP 1404949 A1 07-04-2004	
		JP 2004532954 T 28-10-2004	
		US 2004237511 A1 02-12-2004	
DE 19934413	A1	25-01-2001	WO 0107763 A1 01-02-2001
		EP 1206630 A1 22-05-2002	
		JP 2003505638 T 12-02-2003	
		US 2002162322 A1 07-11-2002	
EP 0555746	A	18-08-1993	DE 4203807 A1 12-08-1993
		AT 157901 T 15-09-1997	
		DE 59307293 D1 16-10-1997	
		EP 0555746 A1 18-08-1993	
FR 2384206	A	13-10-1978	CH 608587 A5 15-01-1979
		FR 2384206 A1 13-10-1978	